Centre de Palethnologie Stratigraphique "ERURI"

DIALEKTIKÊ

CAHIERS DE TYPOLOGIE ANALYTIQUE

1976

Centre de Palethnologie
Stratigraphique «ERURI»
Maison d'Ossau
64260 ARUDY

D. Clarke
H. Crémillieux
J. Fullola
Y. Guillien
J. Kerrich
G. Laplace
M. Livache

Publié avec le concours de l'Université de PAU
- Institut Universitaire de Recherche Scientifique -

Sommaire

CREMILLIEUX H. - Pour le classement des pièces écail-
LIVACHE M. lées..... p. 1

FULLOLA-PERICOT J.M. - De nouveaux types primaires..... p. 6

GUILLIEN Y. - Cryoclase et remplissages rupestres.. p. 10

KERRICH J.E. - Remarque sur le mauvais usage possi-
CLARKE D.L. ble et sur les erreurs des diagrammes
de fréquence cumulée pour la comparai-
son des ensembles industriels préhisto-
riques (Trad. D. Aghion)..... p. 14

LAPLACE G. - Notes de typologie analytique : anatomie
et orientation de l'éclat brut ou fa-
çonné..... p. 30

LIVACHE M. - Les fins operatives de la hiérarchie
en taxonomie lithique..... p. 35

Responsable :
Delia Brusadin-Laplace
"Le Saule" - Rue des Tisserands
64800 COARRAZE

POUR LE CLASSEMENT DES PIECES ECAILLEES

Hélène Crémillieux et Michel Livache

Nous donnons ici le cadre d'une réflexion sur les "pièces écaillées". C'est une recherche des critères descriptifs de tels objets et une proposition d'organisation de ces critères en super-critères organisés que sont les classes typologiques dans l'optique de la Tipologie Analytique.

Le Mode

La retouche Ecaillée (E) est une retouche simultanée (coup et contre-coup), l'axe du choc étant parallèle au plan de l'éclat (lato sensu), obtenue par écrasement sur une enclume. A partir des bords (tranchant ou méplat) de l'éclat cette retouche va courir sur le plat ou éliminer le tranchant à la manière d'un burin.

Morphologiquement elle est heurtée et présente de nombreuses charnières lorsque les coups sont répétés. Les ondes de choc sur le silex sont très visibles lorsque le percuteur est lourd.

La description analytique des pièces écaillées (PE) fait appel à de nombreux critères déjà employés en typologie Analytique : ce sont ceux que l'on utilise pour la description des burins.

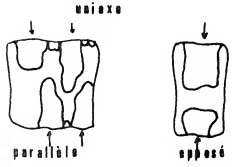
La retouche écaillée pouvant être sommaire (som) à un seul coup ou multiple (mult) à plusieurs coups, nous pouvons sérier les critères.

Orientation

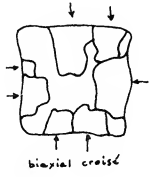
bitransversale (bitrv), bilatérale (bil) ou latéro-transversale (lat+trv).

Lorsque la retouche intéresse les plats de l'éclat, les enlèvements peuvent être uniaxiaux parallèles (uniaxe //) ou uniaxiaux opposés (uniaxe

opp) suivant que les enlèvements opposés se croisent ou s'opposent.



Les PE latéro-transversales se décrivent à l'aide du critère de surimposition (=), les enlèvements sont alors bi- ou multiaxiaux croisés.



Amplitude

Elle semble dépendre, outre de la force du choc, de la morphologie de l'éclat brut. En effet, un tranchant permet, à même intensité de choc, un enlèvement plus profond que celui qui est obtenu sur un méplat dont le plan est perpendiculaire au sens du choc. On peut dire que pour une intensité donnée de choc, l'enlèvement sera d'autant plus grand que le plan de la surface à tailler est plus parallèle à l'axe du choc.

La retouche E peut être donc marginale (m) ou profonde (p) suivant qu'elle entaille plus ou moins le bord de l'éclat original, mais en outre on pourra dire qu'elle est courte (crte), envahissante (envah) ou couvrante (couvr) suivant qu'elle envahit plus ou moins le plat.

Direction

La retouche écaillée peut être directe (d), inverse (i), mais, c'est une de ses caractéristiques, elle est presque toujours biface (bif).

Délinéation

Elle est continue (cont) ou discontinue (discont).

Localisation

Suivant sa place sur l'objet, bien sûr.

Forme

Toute forme possible : rectiligne (rect), concave (cc), convexe (cv)...

Angle dièdre

Lorsque la retouche écaillée forme un dièdre, on décrit ce dièdre comme on le fait pour les burins (Laplace 1968, 1972).

CLASSES DE PIECES ECAILLEES (PE).

Nous proposons trois classes de PE suivant que la retouche intéresse le plat (cf. : pièces à retouche Plate), ou élimine le bord parallèle à l'axe du choc (cf. : burins), ou bien est la composition des deux cas précédants sur une même pièce.

E1 : Pièce écaillée à bord aménagé.

E2 : Pièce écaillée à bord éliminé ou Pièce écaillée-burin

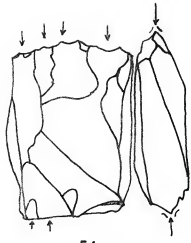
E3 : Pièce écaillée mixte.

Ces classes peuvent recouvrir bon nombre de types primaires. Pour organiser ces types primaires (ce que nous ne tentons pas ici), il suffit d'appliquer la logique qui a présidé à l'organisation de l'élaboration de la structure systématique des types primaires 1972. Toutefois les trois classes proposées peuvent être suffisantes pour classer des PE lorsqu'elles sont peu nombreuses dans un complexe. Lorsque ces pièces sont nombreuses, il est préférable, pensons-nous, que les chercheurs, plutôt que d'insérer les PE dans des structures préétablies, trouvent une structuration logique propre au cas auquel ils ont à se confronter.

BIBLIOGRAPHIE

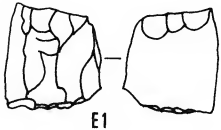
LAPLACE G. - 1968. Recherches de Typologie Analytique 1968. Origini II, pp. 7-64, 26 fig.

LAPLACE G. - 1972. La Typologie Analytique et Structurale : Base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses. Banques de données archéologiques, C.N.R.S., pp. 92-143, 31 fig.

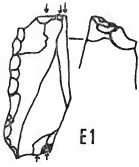


E1

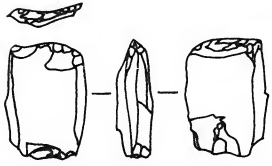
E1



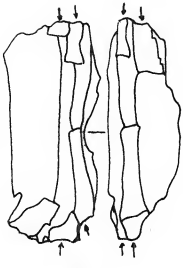
E1



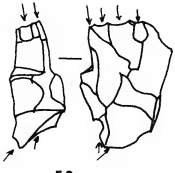
E1



E1



E2



E3

DE NOUVEAUX TYPES PRIMAIRES *

Joseph Ma. Fullola-Pericot

"La typologie analytique est une typologie ouverte". Cette affirmation est évidente dans une publication du genre de cette revue, mais son importance est capitale. Le perfectionnement d'un système ouvert doit être continu, car continu est le progrès de la recherche et de la pensée humaine.

Dans la démarche de la recherche nous avons entrepris l'étude des matériaux solutréens de la grotte du Parpalló (Gandía, Valencia, Espagne), tout en appliquant la liste Laplace 72 publiée la même année dans ces "Cahiers de typologie analytique".

Avec les strates considérés comme Solutréen Supérieur, les pièces à cran apparurent. Ceci avait été pour nous un souci constant, même quand nous avions décidé d'utiliser la liste-type du 72 au lieu de celle du 68, car dans celle-ci les pièces à cran formaient un groupe indépendant ce qui nous a paru exagéré. Le cran, comme élément définiteur de classe parmi les groupes à pointes à dos (PD) et de lames à dos (LD) nous paraît une réussite évidente de G. Laplace, qui a montré dans ce problème concret une attitude de perfectionnement à travers sa propre négation, car les descriptions qui n'étaient pas très satisfaisantes auparavant, se sont maintenant concrétées.

La classe indiquée avec un 3 veut dire cran, par opposition à la classe 1 (LD1, PD1), qui implique une retouche marginale, et à la classe 2 (LD2, PD2), qui implique une retouche profonde. Et dans celle qui nous occupe, nous avons de différentes associations de caractères qui déterminent des types primaires ; la lame qui n'a d'autre retouche que le cran, LD31 ; la pièce (pointe ou lame) à cran et à dos adjacent continu ou non, total ou non

---

* *Trad. par Merche Hériz.*

LD33 et PD31 ; la pièce à cran et à dos opposé, en indiquant sa délinéation, son ampleur, etc., avec les sigles techniques, autrement dit, de façon que le fait d'être un dos proximal ou distal, profond ou marginal n'influence pas la classification, PD32 et LD34 ; et finalement nous trouvons le double cran ou soie tant dans les pointes, PD33 comme dans les lames, LD32. Ceci nous étonne un peu, et l'on revient à ce que nous avions dit auparavant : on utilise ici comme définition d'une pointe, des retouches proximales, ceux du double cran, étant donné que pour la considérer comme pointe, il nous faut un dos médial et/ou distal.

Et bien, avec ce bagage nous sommes partis pour faire face aux pièces à cran, avec la possibilité d'avoir des accumulations de classes et types primaires qui dans ce cas ne nous satisfaisaient guère, car nous devions utiliser un grand nombre de chiffres pour définir les types primaires accumulés. Par exemple, quand nous analysions une pointe à dos anglé (PD24), qui avait en outre un cran adjacent, PD31, nous ajoutions la classe PD3 aux deux autres (PD1 marginal et PD2 profond), mais en même temps nous ne pouvions pas supprimer le 1 qui va après le 3 parce qu'il indiquait l'adjacence du cran par rapport au dos. C'est pour ça que nous sommes arrivés à la conclusion que la pièce analysée comme une PD3124, ce qui nous parût excessif.

Ainsi démontrée la faute de viabilité des accumulations dans le cas des crans, nous allons concréter l'omission qui nous fut bientôt établie. Les pièces à cran qui avaient en outre de double dos, n'avaient pas de type primaire concret, mais on en devait utiliser l'accumulation. En effet, dans le cas des pointes, nous devions partir du PD25 (pointe à double dos) et mettre devant le 3 de la classe des crans, et ainsi nous arrivions à une PD325 ; et dans le cas des lames, partir du LD22 (lame à double dos profond) et répéter l'opération antérieure, obtenant ainsi une LD322. Nous hésitâmes devant cette possibilité, mais bientôt nous nous aperçûmes que le nombre des pièces à cran et double dos était suffisamment important comme pour mériter un type primaire concret et non accumulatif.

Parmi les lames à cran, qui faisaient le nombre de 141, nous avons pu analyser 13 à double dos, ce qui représentait un peu moins de 10 %. Mais nous vîmes le véritable accroissement parmi les pointes, dont 45,5 % était du type qui nous occupe, concrètement 53 sur un total de 116 analysées. En résumé, les pièces à cran et double dos étaient 25,6 % du total et son identité la suffisante, nous l'avons déjà dit, pour être un type primaire.

Après toutes ces preuves, il était seulement question de se décider

et de profiter du grand marge de possibilités du système. C'est pour ça que pour le groupe des pointes à dos nous avons ajouté un nouveau type dans la classe des crans et nous avons obtenu un PD34. Et la même opération répétée avec les lames à dos nous a proportionné le nouveau LD35.

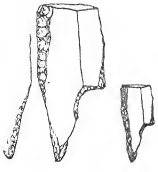
Nous ne pouvons qu'affirmer que dans notre cas l'innovation a marché, exactement comme si nous avions utilisé les sigles accumulatives. Mais notre but doit être de chercher un langage codifié le plus simple possible. Il n'y a qu'une condition "sine qua non" : celle de la connaissance de tous ceux qui travaillent dans l'analytique d'éventuelles modifications, rectifications ou ampliations du lexique établi pour pouvoir améliorer le rythme de la recherche et la communication entre eux. C'est pour ça que nous remercions George Laplace la gentillesse qu'il a eu nous offrant la possibilité de publier cette petite note dans cette revue.

Analyse des nouveaux types primaires.

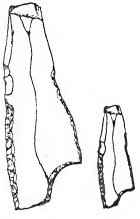
4114).- LD35 (Api prox sen - Apd med dist sen.Amd med dex -- Apd prox dex esc)
4115).- LD35 (Apd prox sen.Amd med dex - Apd prox dex esc)
4754).- LD35 (Amd med dist sen.Amd dist dex -- Apd prox dex esc)

4768).- PD34 (Apd prox sen. Apd dist med dex - Apd prox dex esc)
4772).- PD34 (Apd sen+Apd dist med dex conv - Apd prox dex esc)
4771).- PD34 (Apd sen+Apd dist dex -- Apd prox dex esc)
4120).- PD34 (Apd sen+A(S)md dist dex -- Apd prox dex esc)
4897).- PD34 (Api sen+Amd dist dex conv -- Apd prox dex esc)

NOUVEAUX TYPES PRIMAIRES



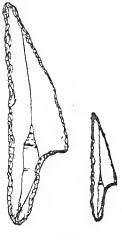
n 4114 LD 35



n 4115 LD 35

n 4754 LD 35

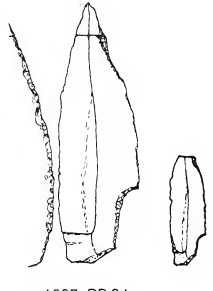
n 4768 PD 34



n 4772 PD 34

n 4771 PD 34

n 4120 PD 34



n 4897 PD 34

CRYOCLASE ET REMPLISSAGES RUPESTRES

Yves Guillien

L'abri sous-roche peut être défini comme une gorge creusée sous la surface du versant, comme une écorchure à l'ordinaire peu profonde et plus ou moins cicatrisée. Le vestibule lui aussi est une cavité ouverte sur l'extérieur, plus ou moins obstruée dans sa partie distale, mais qui conduit jusqu'à l'entrée de volumes obscurs où l'air extérieur ne parvient guère. Par là le vestibule et l'abri sous-roche relèvent d'une même famille de grottes, bien définie parmi les familles de grottes : sur les parois l'action du gel a été ou reste possible.

Mais cette attaque cryoclastique ne fut jamais exclusive, bien au contraire : dans la masse du remplissage rupestre peut-on reconnaître les matériaux cryoclastiques, peut-on interpréter ces matériaux au point de vue paléoclimatique ?

I - Les leçons du terrain

Les observations de terrain sont les moins coûteuses et les plus crédibles parce qu'elles peuvent être répétées indéfiniment. Elles portent sur la tenue au gel des roches cohérentes : murettes, murs, pierres tombales, parois et planchers de carrières, blocs en carrière, abris-sous-roche et vestibules. Elles portent aussi sur des matériaux détritiques issus de la roche cohérente : éboulis, routes et chemins, dépôts de matériaux déversés.

Dès l'abord ces observations apprennent à reconnaître sur la surface rocheuse et sur ses débris des formes caractéristiques : une morphologie de la cryoclase. Progressivement elles permettent de saisir le rôle du facteur lithologique et du facteur humidité, la notion de saison critique et celle de seuil critique : de 1945 à 1975 elles ont permis en bien des points de distinguer des séries d'années où la cryoclase fut active et des séries

d'énnées sans gel efficace.

L'examen du terrain nous apprend à peu près tout sur la cryoclase, si on envisage celle-ci d'un point de vue qualitatif. Le laboratoire n'apportera guère que des données quantitatives, l'explication précise des mécanismes de rupture.

II - Les leçons des laboratoires industriels

L'immense majorité des essais au gel est dûe à des laboratoires industriels qui fonctionnent partout où l'on observe des températures négatives. Ces essais portent sur tous les matériaux utilisés par l'architecte ou l'ingénieur : la céramique, le béton frais, le béton sec, les matériaux routiers, la pierre de taille. Et par exemple il n'est pas d'exploitation importante de pierre de taille qui ne communique les résultats des essais au gel qu'elle fait exécuter et qui ne s'offre à renouveler ces essais.

Tous ces tests sont normalisés : des cycles bien définis portent sur des cubes qui le plus souvent doivent avoir 10 ou 7 cm d'arêt. C'est dire que l'essai au gel de petits volumes, s'il a été répété, est tenu comme caractéristique de la tenue au gel de volumes beaucoup plus considérables : il est admis que les résultats obtenus en laboratoire supportent un changement d'échelle. La raison en est que dans le cas du broyage cryoclastique (et c'est aussi le cas du concassage, c'est-à-dire du broyage mécanique), le travail à fournir est proportionnel à la surface créée : il n'y a donc aucun rapport simple entre l'intensité du gel et le volume des éléments qui vont être détachés d'un volume initial, d'une falaise par exemple.

On suppose évidemment ici que la roche ainsi testée est homogène, qu'elle est sans fracture tectonique ou micro-tectonique. Dans ces conditions la leçon fondamentale des essais industriels est que l'action répétée du gel détermine une comminution : c'est-à-dire que la dimension des débris diminue quand l'essai se prolonge ; mais la proportion des argiles, des poudres, des sables, des grèzeaux et des groizeaux ainsi libérés se modifie incessament.

III - Les leçons des laboratoires de Recherche

Certains laboratoires (et parmi eux nombre de laboratoires industriels) ne se satisfont pas de tester des matériaux. Ils décrivent des essais en cours, anormalement prolongés. Ils définissent une vitesse de comminution de la roche cohérente, ils suivent l'évolution de la granulométrie globale des débris, ils cherchent à atteindre la limite, exprimée en nombre de

cycles, au delà de laquelle cessera la comminution, et même l'élaboration des fins. Ils caractérisent ainsi différents types de roches en fonction de leur tenue au gel.

Mais ils ne permettent pas de remonter dans le temps. L'examen du sédiment détritique ne permet pas de dire ce que fut le degré d'humidification du cube échantillon ou de la paroi, ce qui fut le nombre de cycles subis par ce cube ou par cette paroi, et encore moins ce que fut la température de l'air ambiant. Ils ne disent pas, dans le cas d'un sédiment naturel, si la saison de cryoclase correspondait à la saison la plus froide ou à la saison la moins froide de l'année : or il n'est pas de climatologie, il n'est pas de paléoclimatologie qui ne soient celles des saisons de l'année. Un point sur un diagramme ne peut (même par convention) représenter l'évolution au cours d'une année de la température ou de l'humidité de la paroi ; une succession de points ne peut, à plus forte raison, représenter ce que fut l'évolution de la température ou de l'humidité de la paroi au cours d'un intervalle de temps géologique.

IV - Surfaces ponctuelles et surfaces indéfinies.

L'observation qui précède est d'autant plus valable que le milieu étudié est de dimensions plus petites, et qu'il est plus hétérogène : tel est le cas de l'abri sous-roche et du vestibule.

La nature de la roche et l'altération superficielle des parois varient ici d'un point à l'autre. L'humidité des surfaces y dépend surtout des apports d'eaux profondes, elle est éminemment variable d'une paroi à l'autre, d'une saison à l'autre, d'une série d'années à l'autre. Dans l'abri sous-roche et surtout dans le vestibule la température des parois peut dépendre du rayonnement de la masse rocheuse autant et plus que de l'air extérieur.

On comprend donc que, sur deux verticales d'un abri ou d'un vestibule l'attaque des parois et la comminution des débris peuvent avoir eu des caractères très différents ; de même peuvent avoir été très différentes les perturbations qui, sur ces verticales, se sont produites à la surface du remplissage ou dans l'épaisseur de ce remplissage : n'évoquons ici que les ruissellements de surface, la percolation, les soutirages, les cryoturbations. Au total on ocnstatera que les faits ne sont pas reliables dans le volume trop limité d'un abri sous-roche ou d'un vestibule ; à plus forte raison les seules observations sédimentologiques ne permettent-elles pas de relier avec quelque sécurité les remplissages de deux vestibules, d'un vestibule et d'un abri sous-roche, même s'il s'agit de cavités très voisines l'une de l'autre.

Par là sans doute expliquera-t-on que les courbes paléoclimatiques élaborées dans les abris sous-roche et dans les vestibules n'aient pu, jusqu'ici être rapprochés des courbes paléoclimatiques établies à partir de la surface des océans, de la surface des inlandsis, de la surface des loess, de la surface des grands déserts : c'est-à-dire à partir de surfaces planes, uniformes et indéfinies : celles-ci, par contre, sont parfaitement concordantes entre elles. Elles concordent aussi avec les courbes paléoclimatiques établies sur les carottes longues et continues fournies par divers dépôts lacustres.

REMARQUES SUR LE MAUVAIS USAGE POSSIBLE ET SUR LES ERREURS DES DIAGRAMMES DE FREQUENCES CUMULEE POUR LA COMPARAISON DES ENSEMBLES INDUSTRIELS PREHISTORIQUES*

J.E. Kerrich et D.L. Clarke

On utilise depuis longtemps, pour l'étude et la comparaison des ensembles industriels du Paléolithique d'Afrique du Nord et d'Eurasie, les diagrammes de fréquence cumulée (1,2,3). Il est maintenant nécessaire de revoir soigneusement cette technique et son utilisation.

Des méthodes statistiques et des modèles mathématiques s'infiltrent lentement en archéologie, la remanient et en augmentent la possibilité et le pouvoir d'analyse et de synthèse. Les progrès réalisés ainsi sont déjà évidents, comparés aux méthodes empiriques d'exposition des données, par leur rôle analytique accru, et leur pouvoir de prédiction. Parmi les plus anciennes de ces techniques, notons l'usage des graphiques, des polygones de fréquences et des histogrammes qui établissent un nombre strictement limité de pourcentages et de rapports en cause. Parmi les plus récentes, on voit apparaître les calculatrices, et l'exploration par l'archéologie de l'analyse factorielle, de l'analyse matricielle etc. La seule et la plus utile des contributions des techniques statistiques à la comparaison des ensembles industriels préhistoriques, a été l'étude de diagrammes de fréquence cumulée. Cependant, nous suggérons ici que cette technique ne suffit

---

* *Il nous a semblé opportun de publier la traduction française, dûe à Mme D. AGHION, de l'important mémoire du Professeur J.E. KERRICH - Department of Statistic, University of Witwatersrand - et du Dr. D.L. CLARKE - Peterhouse, University of Cambridge - (Notes on the Possible Misuse and Errors of Cumulative Percentage Frequency Graphs for the Comparison of Prehistoric Artefact Assemblages. Proceedings of The Prehistoric Society Tome 33, 1967, N.4) démasquant sans appel le caractère illusoire des conclusions tirée des "diagrammes cumulatifs" par les tenants des "lystes-types" et autour duquel on a fait en France un pieux silence.*

plus à l'analyse détaillée et à la comparaison des ensembles, car elle peut mener à des erreurs dangereuses qui en fausseraient l'interprétation. Cette mise en garde s'applique tout spécialement à des tentatives récentes d'hybridation entre l'emploi de la méthodologie ou de la typologie propres aux études de courbes cumulatives avec des techniques plus modernes (4,5).

Les dangers et les erreurs de cette sorte d'analyse ont été dénoncés avec de plus en plus de vigueur, au cours des dernières décennies, en particulier par les nombreux articles du Professeur J.E. Kerrich et du Docteur R.J. Manson (6, 7, 8).

Nous discuterons ici des dangers des courbes de fréquence cumulée, sous cinq aspects différents :

Erreurs liées aux prises d'échantillons
Erreurs liées aux pourcentages
Erreurs liées à la mise en ordre
Erreurs liées à la typologie
Erreurs liées à l'observateur

Certaines de ces erreurs, par exemple les erreurs liées aux prises d'échantillons, ne sont pas réservées aux courbes cumulatives. Les sources d'erreurs de loin les plus graves, les effets en étant cumulatifs, sont les erreurs liées à la mise en ordre. Pris point par point et erreur par erreur, ces cinq paragraphes peuvent paraître peu importants, mais, pris dans leur ensemble, ils confirment qu'on a déjà atteint les limites d'utilisation de la technique, et qu'un développement ultérieur, hybridé avec des techniques modernes, nuira sérieusement à l'interprétation des résultats.+

Erreurs liées aux prises d'échantillons.

De toute évidence, il faut commencer la discussion par ces erreurs, bien qu'elles ne soient pas uniquement le propre des études basées sur les courbes cumulatives. Nous les mentionnons au passage, comme sources possibles de risque.

Nature des échantillons - les ensembles qui figurent sur les courbes cumulatives proviennent de sites archéologiques, ce qui pose plusieurs questions importantes auxquelles il sera peut-être impossible de répondre, mais dont il faut tenir compte pour une interprétation comparative.

+ *Le paragraphe sur les erreurs liées à la mise en ordre est dû à J.E.Kerrich, le reste du travail est presque entièrement dû à D.L. Clarke.*

L'échantillon représente-t-il fidèlement la population du site ? Quelle inévitable marge d'erreur relie le pourcentage d'échantillons aux pourcentages de la population, et par quelle marge d'erreur se définit le champ de variation de l'ensemble culturel ? Certains ensembles proviennent de la fouille totale d'une couche de plusieurs mètres carrés, d'autres de sondages localisés, de peu d'étendue, bien que les fouilles modernes aient mis en évidence une forte tendance à la localisation des types spécifiques d'outils dans les sols d'occupation (9). Quelques échantillons proviennent de couches épaisses, mal définies, et peut-être très étendues. Les problèmes de cette nature, peuvent dans certains cas être résolus par un plan d'échantillonnage bien conçu, mais, très souvent, on se trouve en présence d'un éventail d'ensembles, où la simple présence-absence est la meilleure mesure d'affinité entre les ensembles, plutôt que la comparaison des pourcentages qui comporte une marge d'erreur non exprimée, de l'ordre des pourcentages eux-mêmes. On ne devrait jamais considérer des statistiques d'échantillons comme caractéristiques des paramètres de population, sans en avoir soigneusement apprécié les antécédents et les justifications.

Effectif des échantillons - les ensembles figurés sur les diagrammes cumulatifs ont des effectifs très variables, allant d'environ une centaine, dans certains cas, à plusieurs milliers d'outils, dans d'autres. Disons tout de suite que la plupart des études du Paléolithique par les courbes cumulatives, ont très soigneusement évité les échantillons trop restreints, mais nul n'est sans reproche, et parfois le désir d'avoir des échantillons nombreux a conduit l'analyste à utiliser des échantillons peu crédibles.

Erreurs liées aux pourcentages.

La méthode des pourcentages, en statistique, est des plus dangereuses. Les pourcentages se réfèrent à la structure interne d'un ensemble donné, d'une dimension déterminée, avec une erreur déterminée en relation avec un site et un ensemble culturel. Il en résulte que les pourcentages sont particulièrement peu crédibles lorsqu'il s'agit d'étudier et d'établir les affinités entre des ensembles.

Les ensembles portés sur des courbes cumulatives étant de tailles variées, les pourcentages ne sont en pratique jamais équivalents, bien que la méthode les fasse apparaître tels, et les utilise pour établir des analogies. 10 % de plus dans ensemble de 1.500 outils représentent 150 outils ; 10 % dans un ensemble de 500 représentent 50 outils, et une de ces valeurs de 10 % est triple de l'autre. En général ce facteur d'erreur est moins apparent,

mais il y a *toujours* une erreur de cette nature à chaque entrée dans les courbes cumulatives, et ces erreurs s'ajoutent l'une à l'autre, d'un composant à l'autre, comme d'ailleurs toute erreur qui apparaît dans cette sorte de graphique.

Les pourcentages sont des données statistiques interdépendantes, et leurs variations ou leurs différences ne peuvent pas aussi facilement être mises en relation qu'on pourrait le croire. La variation du pourcentage d'un type d'outil peut fausser tous les autres pourcentages. Supposons un ensemble simple contenant 50 % d'outils d'un type A et 50 % d'un type B : une diminution de 1 % du type A entraîne automatiquement une augmentation de 1 % du type B. La variation réelle de chaque type est seulement de 1 %, mais les variations étant de sens inverse, il en résulte un écart de 2 % entre A et B. Cela peut se produire même si le nombre réel d'outils B n'est pas modifié.

Le rôle joué par 0 % dans les courbes cumulatives est très curieux. Si un type d'outil, ou une catégorie d'outils est représenté sur le diagramme par 0 %, nous savons - avec une certaine marge d'erreur - que ce type d'outil manque à la place où il aurait dû figurer. Des valeurs de 0 % pour 4 ou 5 types d'outils peuvent être dispersées dans les courbes cumulatives, et pourtant il n'y aura que peu ou pas de différence entre la forme apparente de la courbe et celle de la courbe où ces types figurent en faibles pourcentages. Sur des bases archéologiques, les ensembles qui diffèrent en nombre de types d'outils non départagés doivent être séparés, même s'ils se partagent entre 13,2 % du type X et 17,5 % du type Y (quand ces pourcentages, comme nous l'avons vu, représentent des nombres très différents d'outils). Si le but des études des courbes cumulatives est l'évaluation de l'analogie ou de la différence entre les ensembles, il est évident que la présence ou l'absence d'un certain nombre de types d'outils ne doit pas être masquée par des rencontres fortuites dans quelques pourcentages. On doit aussi insister sur le fait que la différence entre 3 % et 2 % n'est pas du tout de la même nature que la différence entre 1 % et 0 % ; 0 % n'est pas 1 % de moins que 1 %, et de plus 0 % est la relation la moins discernable et la plus importante dans les courbes cumulatives, alors même que 0 % n'introduit qu'un changement minime. Une classification numérique évalue les ressemblances et les différences des ensembles sur des bases entièrement opposées, et fournirait visiblement une classification tout à fait différente des ensembles réunis jusqu'ici par comparaison des pourcentages (10,11).

La méthode des pourcentages tend à cacher les aspects signifiants des données et ne remplace pas les véritables données comme bases d'analyse et de synthèse.

Erreurs liées à la mise en ordre.

La mise en ordre, ou arrangement arbitraire de la séquence de types d'outils sur l'axe horizontal du diagramme de fréquence, influe beaucoup sur la forme des courbes cumulatives, et donc sur notre estimation des analogies entre les ensembles industriels. Quelques exemples vont illustrer cet aspect du problème.

Une mise en ordre des données statistique consiste d'abord dans la distribution de fréquence des observations d'une variable statistique. Exemple dans le Tableau I.

TABLEAU I

Nombre de garçons dans des familles de 5 enfants x	Nombre de familles f	Pourcentage de familles % f	Pourcentage de familles avec 5 garçons ou moins c % f
0	5	2	2
1	35	14	16
2	75	30	46
3	80	32	78
4	45	18	96
5	10	4	100
	n = 250	100	

x = nombre de garçons dans des familles de 5 enfants. C'est une quantité observable qui varie d'une famille à l'autre, et constitue une variable statistique. C'est une caractéristique naturelle, calculable de chaque famille individuelle.

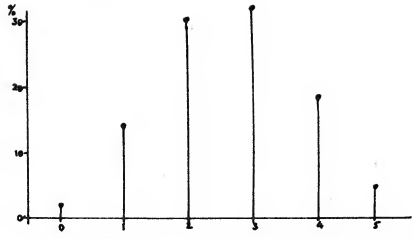
Dans cet exemple, on a examiné un échantillon pris au hasard de 250 familles d'une population bien définie, et on a noté la fréquence avec laquelle chaque valeur de x apparaît dans l'échantillon. Ainsi, 5 familles ont 0 garçons (et 5 filles), 35 familles ont 1 garçon (et 4 filles) etc...

Ces deux colonnes constituent ensemble la fréquence dite de distribution observée de x.

Comme il est plus facile de comparer 2 pourcentages que de comparer 2 rapports, on a ajouté une troisième colonne qui donne le pourcentage de familles, % f, qui correspond à chaque valeur de x.

Figure 1

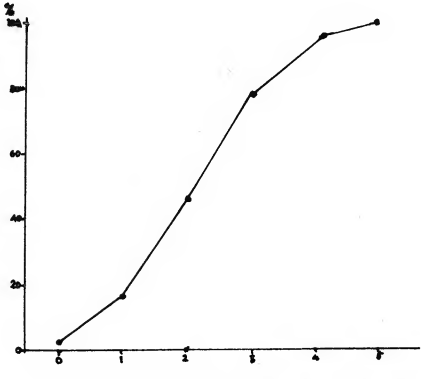
Y = % f
= % des familles
avec X garçons



X = nombre de garçons dans des familles de 5 enfants

Figure 2

Y = c % f
= % des familles
avec X garçons
au moins



X = nombre de garçons dans des familles de 5 enfants

Enfin, par additions successives des fréquences %, on a encore ajouté une quatrième colonne des fréquences cumulées, c % f, qui donne le pourcentage des familles qui ont x garçons, ou moins, pour chaque valeur de x.

On représente graphiquement un tableau de fréquences % par la méthode fondamentale du diagramme en bâtons.

La figure 1 représente le diagramme en bâtons pour les données du Tableau I. Pour chaque valeur de x, la hauteur du bâton représente le pourcentage de familles correspondant à cette valeur de x.

Une autre méthode pour représenter l'information donnée par le Tableau I, est le diagramme cumulatif de la figure 2, où la hauteur du point au-dessus de l'axe des x donne le c % f associé à la valeur correspondante de x. Les droites qui joignent les points servent à suivre visuellement l'information, mais n'ont aucune signification physique.

Les deux figures 1 et 2 contiennent exactement la même information, exprimée de deux façons différentes. L'une étant donnée, on peut immédiatement en déduire l'autre, et d'une seule manière.

Il arrive souvent qu'une information non évidente sur la figure 1 puisse être obtenue plus vite à partir de la figure 2, spécialement quand il y a beaucoup plus de valeurs de x que dans l'exemple donné.

L'échantillon de la figure 1 montre une tendance vers des familles qui ont plus de garçons que des filles. Supposons maintenant un échantillon de même effectif, choisi dans une population différente où la tendance soit inverse (plus de filles que de garçons). Aussitôt les sociologues, les généticiens, les anthropologues et les autres, seront alertés et demanderont à savoir pourquoi et dans quelle mesure les deux populations diffèrent.

Le premier point à noter est que les deux communautés ont exactement les mêmes caractéristiques, et que les différences observées dans les échantillons peuvent être dûes au hasard. (C'est ce qu'on appelle l'Hypothèse nulle). La première mesure à prendre est de tester cette hypothèse nulle. Il existe pour cela un test classique (le test du Chi carré). Le résultat de ce test vous dira soit d'*accepter* l'hypothèse nulle, soit de la *rejeter*.

Si vous acceptez l'hypothèse nulle, il faut savoir que l'information partielle contenue dans ces deux échantillons ne suffit pas à décider en toute connaissance de cause, si oui ou non les deux communautés ont des caractères différents.

Si le résultat du Chi carré vous conseille de rejeter l'hypothèse nulle, vous saurez alors que les échantillons montrent à l'évidence que les communautés ont des caractères différents, pourvus que l'on soit sûr que les

échantillons aient été choisis au hasard.

Dans ce cas, la démarche suivante consiste à estimer la valeur numérique de certains aspects de ces différences. Il faut rappeler pourtant que, au moyen des échantillons, on peut seulement estimer l'information concernant les populations, mais jamais la déterminer exactement.

Il faut rappeler aussi que les résultats de ces tests et de ces estimations dépendent de l'effectif des échantillons, autant que des pourcentages dans ces échantillons. Comme toujours, la totalité de l'information disponible influe sur la qualité des opinions qu'on peut fonder sur cette information.

Il est impossible, dans un tel article, de développer plus avant les notions ci-dessus exposées. Mais ce sont des notions fondamentales, basées sur le simple bon sens, et il faut encourager les archéologues à consulter des traités élémentaires de statistique et à se familiariser avec eux. Le résultat obtenu pour certains types de données devrait inciter les archéologues à plus de prudence dans leurs jugements, et à se débarasser de tout dogmatisme et de toute acrimonie dans leurs écrits. Pourquoi les archéologues devraient-ils conserver un retard de quarante ans sur leurs collègues médecins, sociologues, psycologues, etc., dans l'emploi des méthodes statistiques ?

Examinons maintenant les données archéologiques du Tableau II, qui se rapportent à deux échantillons, l'un provenant d'un site A, l'autre d'un site B.

TABLEAU II

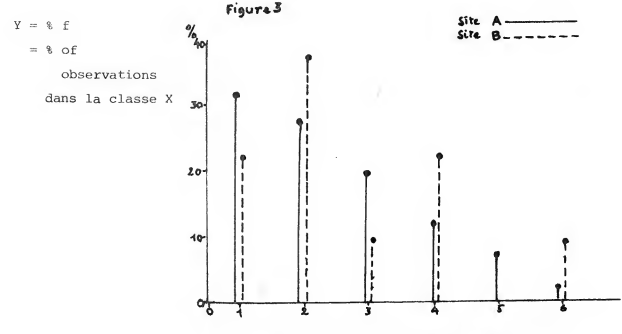
Numéro de référence x	Classe d'outils	Nombre d'outils		Pourcentage d'outils		Pourcentages cumulés	
		A	B	A	B	A	B
1	Handaxes	96	44	32	22	32	22
2	Sidescrapers	84	76	28	38	60	60
3	Cleavers	57	18	19	9	79	69
4	Endscrapers	36	44	12	22	91	91
5	Long flakes	21	0	7	0	98	91
6	Short flakes	6	18	2	9	100	100
		300	200	100	100		

L'information fondamentale contenue dans les deux échantillons est donnée par les pourcentages. On peut les représenter facilement et simplement par des diagrammes en bâtons (voir figure 3), les bâtons correspondant à chaque classe d'outils dessinés l'un à côté de l'autre, ou bien on peut établir un diagramme cumulatif (voir figure 4), selon la méthode suivie par (1,2,3). Mais quelle information utile pouvons-nous obtenir de la figure 4 qui ne puisse être obtenue plus facilement du diagramme en bâtons ou du tableau des pourcentages ?

Il n'y a aucune ironie dans cette question. On peut remarquer certains avantages immédiats de la figure 4 sur la figure 1, tels que "la figure 4 montre au premier coup d'oeil que pour les deux échantillons 91 % des observations se trouvent dans les quatre premières classes".

Il est plus difficile d'obtenir cette information à partir du diagramme de la figure 3.

Figure 3



X = numéro de référence de la classe d'outils

Mais, pour que la phrase entre guillemets soit compréhensible, le lecteur doit savoir ce que signifie l'expression "les quatre premières classes". Opposez ceci à l'énoncé "dans un échantillon de familles de 5 enfants, 96 % des familles ont 4 garçons, ou moins", énoncé qui, tel quel, est tout à fait clair (voir fig. 1).

TABLEAU III

Numéro de référence x	Classes d'outils	Pourcentage d'outils		Pourcentage cumulé	
		A	B	A	B
1	Sidescrapers	28	38	28	38
2	Endscrapers	12	22	40	60
3	Short flakes	2	9	42	69
4	Long flakes	7	0	49	69
5	Cleavers	19	9	68	78
6	Handaxes	32	22	100	100
		100	100		

Les classes d'outils données dans le Tableau II, peuvent être rearrangées de plusieurs façons judicieuses. Il est par exemple aussi logique de les ordonner conformément au Tableau III.

A partir de ces pourcentages cumulatifs du Tableau III, nous obtenons la courbe cumulative de la figure 5.

Etant donné que les figures 4 et 5 sont des graphiques de même type et représentant *exactement la même information*, lequel est préférable, et pourquoi ?

Il y a pire encore, car les classes d'outils peuvent être ordonnées de 6x5x4x3x2x1 = 720 manières différentes, de sorte qu'il y a 720 diagrammes possibles, dont les figures 4 et 5 ne sont que deux exemples. Lequel des 720 allez-vous choisir ?

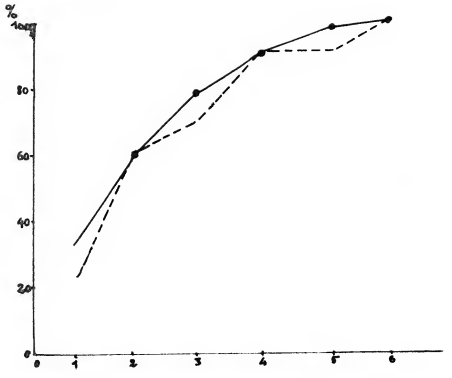
N'est-il pas dangereux de choisir la figure 4, si on juge subjectivement que les deux échantillons "se ressemblent beaucoup", ou la figure 5, si on considère que les deux échantillons sont "très différents" ?

Si, comme cela se présente en pratique, un tableau d'outils contient 112 éléments, on peut établir 112 ! = 1.972×10^{182} diagrammes cumulatifs différents, à partir des mêmes données, toutes contenant la même information.

On comprend ce qui s'est passé en comparant le Tableau I et le Tableau II. Dans le Tableau I, où x est le nombre de garçons dans des familles de 5 enfants, chaque valeur de x est associé à un phénomène naturel *particulier*

Figure 4

Y = c % f
pourcentage
d'observations
dans les x
premières
classes

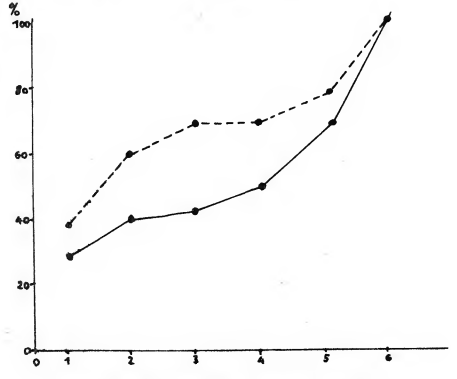


X = numéro de référence des classes d'outils

Figure 5

Site A
Site B

Y = c % f
pourcentage
d'observations
dans les x
premières
classes



X = numéro de référence des classes d'outils

tandis que dans le Tableau II, où x est le numéro de référence d'une classe d'outils, il peut être arbitrairement associé à *n'importe lequel* des autres parmi un grand nombre de classes d'outils. Ainsi, dans ce cas, x est lui-même un outil.

Tant que les archéologues ne se seront pas mis d'accord sur une méthode unifiée de classement, ils devront considérer avec une certaine méfiance les diagrammes cumulatifs.

Et même si cet heureux accord se réalisait entre de tels individualistes, ne serait-il pas opportun, pour éviter les impressions subjectives suggérées par tout diagramme, d'utiliser des tests et des procédés de mesures que fournissent les méthodes objectives de certaines techniques statistiques unifiées modernes ?

Erreurs liées à la typologie.

Avec les problèmes de mise en ordre que nous venons de discuter, les erreurs liées à la typologie constituent l'autre source principale d'erreurs dans les diagrammes cumulatifs utilisés pour comparer des ensembles industriels.

Bien plus, la base de cette sorte d'incertitude est dès aujourd'hui reportée dans la seconde génération de techniques statistiques, ce qui entraîne de graves conséquences, pour leur pouvoir, par ailleurs considérable, d'analyse des données archéologiques.

Le problème commence par la définition adéquate des types d'outils en tant qu'ensemble d'outils selon un champ exact de dispersion des caractères, de variabilité des caractères, et le problème dépend, de plus, du traitement propre de l'analyse de l'ensemble en fonction de ces types.

On ne peut trop estimer l'importance d'une définition exacte des types d'outils, puis de l'application de cette définition avec toute la rigueur possible. Beaucoup d'études paléolithiques jouent avec la variation, d'un ensemble à l'autre, des pourcentages relatifs d'une catégorie donnée d'outils. On a récemment appliqué à cette sorte de données, des techniques statistiques modernes des plus élégantes et des plus efficaces (4,5). Pourtant, à peine quelques unes de ces études définissent leurs types d'outils autrement que sur des bases intuitives et arbitraires, de justesse contestable, et ces catégories ne sont certainement pas assez complètes ni assez bien définies, quant aux caractères et aux variations de ces caractères.

Il serait dangereux que des définitions contradictoires ou incompatibles des types d'outils dans tel ensemble puissent modifier radicalement les pourcentages relatifs, déjà très discutés, et puissent par suite modifier aussi leur interprétation signifiante. Une telle manière de faire anéantit immédiatement l'efficacité et l'élégance des techniques utilisées dans les analyses récentes, et presque toutes les qualités objectives des diagrammes et des courbes cumulatives de tels types intuitifs. C'est un anachronisme absurde d'user de techniques modernes efficaces pour construire en préhistoire des hauts niveaux apparents, quand les bas niveaux et les fondations en sont inadéquats et peu sûrs ; on ne peut construire des structures solides sur des bases douteuses.

Si des techniques élaborées doivent remplacer les courbes cumulatives aux plus hauts niveaux d'interprétation, alors les concepts du niveau inférieur doivent être définis pareillement. On doit, malgré une hâte injustifiée, surmonter l'ennui d'avoir à bien définir chacune des catégories d'outils, et la poursuite des résultats rapides ne doit pas altérer la qualité de résultats acquis par beaucoup de temps et des analyses coûteuses

Une typologie inadéquate conduit à des analyses contradictoires d'un même ensemble, et rend tout à fait impossible le recoupement des diagrammes cumulatifs ou de leurs analogues plus récents. Comme exemple de la confusion typologique qui se dissimule derrière des désignations de types admises sans discussion, notons les typologies aussi diverses que celles des grattoirs frontaux du Paléolithique Supérieur, pour lesquels, depuis 1954, trois études proposent, les unes quatre types, les autres onze (12). Il devient impossible, sur de telles bases, de comparer valablement les courbes cumulatives du Moustérien de Hongrie par exemple, avec le Moustérien de France ; les types d'outils n'étant pas définis de la même façon ne peuvent pas être comparés. Au contraire, la réponse à ce dilemme dépend de la définition plus précise des types d'outils selon le champ de distribution de leurs caractères, au moyen précisément de ces méthodes de regroupement multifactorielles qui se sont lancées à l'assaut de ces typologies arbitraires tristement peu satisfaisantes. Quelques archéologues ont heureusement bien évalué ce facteur, et se sont mis à cette tâche essentielle, avec les méthodes les plus récentes.

Une source majeure d'incertitude dans la comparaison des diagrammes cumulatifs réside donc dans les résultats contradictoires qu'obtiennent des chercheurs différents analysant le même échantillon. Un bon enseignement magistral ne fera que rassembler les contradictions individuelles en une

contradiction collective, et ne résoudra pas le problème - montre que les résultats des asssitants d'un même maître sont tous compris dans une marge de 4 à 10 %, ce qui démontre seulement la cohérence de l'enseignement. Des essais sur de vraies données paléolithiques reportées sur des courbes cumulatives ont montré des écarts individuels de l'ordre de 4 à 50 %, dans l'attribution de certaines catégories - et ces écarts sont le fait de bons spécialistes (13). De telles erreurs ou différences sont bien sûr cumulatives et vont s'ajoutant de type en type, dans le diagramme.

Enfin, il faut noter deux autres sources d'erreur ou d'incertitude typologiques. La première est le chevauchement des types, lorsque deux types empiriques fusionnent et ont un domaine commun. Là encore, la définition de l'outil est décidée arbitrairement et peut différer incroyablement d'un analyste à l'autre, ce qui modifie une fois de plus les pourcentages cumulatifs. Il reste enfin les "types divers", fourre tout résiduel, naturellement un risque de plus pour l'interprétation des pourcentages réels.

Une fois encore, jusqu'à ce que les archéologues se mettent d'accord sur une procédure et une définition valable des types d'outils, ils devront se méfier de leur formulation cumulative, aussi sophistiquée que puisse être la méthode de ressemblement des ensembles de types arbitraires.

Erreurs liées à l'observateur.

Des erreurs de perception apparaissent chaque fois que des individus différents doivent comparer et opposer des lignes ou des courbes, et en déduire des analogies. C'est un facteur d'erreur tout à fait mineur, mais qui ajoute néanmoins une difficulté pour le recoupement des courbes cumulatives. La psychologie différentielle nous dit que les individus forment une suite continue, allant des "percepteurs synthétiques" aux "percepteurs analytiques" (14). En présence de lignes complexes, l'individu peut percevoir un ensemble total et comparer ainsi courbe entière avec courbe entière ou bien il peut s'attacher à la perception fine d'un détail isolé, et comparer détail local avec détail local. La comparaison des courbes cumulatives constitue une bonne étude de perceptions comparées. Que faut-il comparer, la ressemblance des formes dans leur ensemble, le dessin détaillé des paliers de la courbe ascendante, ou la différence entre les mesures des pourcentages ? Une chose est certaine : étant donnée la même paire de courbes, les uns les verront tout à fait comparables, les autres tout à fait différentes.

Conclusion

Le développement et l'utilisation des diagrammes de fréquence cumulée, constituent la seule contribution, et la plus encourageante, de la première génération des techniques statistiques en archéologie. Il faut féliciter ces archéologues qui ont contribué à cette importante recherche d'objectivité, dans une tentative d'importance primordiale, pour faire de l'archéologie une discipline.

Pourtant le développement constant des techniques statistiques, et la large utilisation des calculatrices annoncent une nouvelle génération de méthodes et de modèles, de pénétration et de possibilités très améliorées. La nouvelle étape a déjà suscité un flot croissant de tentatives neuves et audacieuses d'utilisation des techniques les plus récentes pour l'analyse archéologique. Elle n'est pas sans dangers, et très instructives seront les erreurs commises par ceux qui voudront affronter ses difficultés dans la recherche de la connaissance, et ne se satisferont pas de leur "esprit de clocher". Dans cette perspective, nous devons inssiter beaucoup sur les dangers de l'extension de la technique des pourcentages cumulatifs et de la typologie correspondante, qui peuvent amener à des conclusions dangeureuses.

Une remarque finale. Les archéologues doivent savoir que, même si certaines techniques statistiques leur fournissent des instruments utiles pour les aider à penser clairement et à se faire un jugement sain, ces techniques ne vont pas automatiquement penser pour eux. La responsabilité finale de la validité de leur recherche reste aux archéologues eux-mêmes.

BIBLIOGRAPHIE

1) BORDES F. 1954 - Les limons quaternaires du Bassin de la Seine, Arch. Inst. Pal. Hum., vol. 26.

2) SONNEVILLE-BORDES D. 1960 - Le Paléolithique supérieur en Périgord, I et II, Bordeaux.

3) TIXIER J. 1963 - Typologie de l'Epipaléolithique du Magreb, Mem. C.R.A.P.E., Alger.

4) BINFORD L. and BINFORD S.R. 1966 - A preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois Facies, American Anthropologist, vol. 68, n.2, part. 2, 238-96.

5) DORAN J.E. and HODSON F.R. 1966 - A digital computer analysis of Paleolithic flint assemblages, Nature, vol. 210, n. 5037, May 14th, 688-9.

6) KERRICH J.E. 1957 - Statistical Note, South African Archaeological Bulletin, n. 48, vol. XII, 137.

7) MASON R.J. 1957 - The Transvaal Middle Stone Age and Statistical Analysis, South African Archaeological Bulletin, n. 48, vol. XII, 119-43.

8) MASON R.J. 1962 - Prehistory of the Transvaal, p. 224.

9) MOVIUS H.L. 1966 - The ...Aurignacian horizons at the Abri Pataud, Les Eyzies, American Anthropologist, vol. 68, n. 2, part. 2, 216-325.

10) SOKAL R.R. and SNEATH P.H.A. 1963 - Principles of numerical taxonomy.

11) ESCALON DE FONTON M. et D. LUMLEY H. 1955 - Quelques civilisations de la Méditerranée septentrionale et leurs intercurrences, Bull. Soc. Préhist. Française, vol. 52, 379-90 Table.

12) SACKETT J.R. 1966 - Quantitative analysis of Upper Paleolithic stone tools, American Anthropologist, vol. 68, n. 2, part. 2, 356-90.

13) MELLARS P. - Unpublished Thesis material, PhD (Cantab).

14) ANASTASI A. 1965 - Differential psychology, individual and group differences in behaviour, reference to p. 354 of 3rd Edition.

NOTES DE TYPOLOGIE ANALYTIQUE : ANATOMIE ET ORIENTATION DE L'ECLAT BRUT OU FAÇONNE

Georges Laplace

Cette note constitue une première réponse à la question de la normalisation de l'analyse globale et au problème de l'orientation, préalable à l'analyse de l'articulation de la retouche et à la mensuration, de l'éclat brut ou façonné. Elle est en partie inspirée d'un essai dactylographié de Carl Axel Möberg (MOBERG 1964).

A. ANATOMIE DE L'ECLAT BRUT

Masse d'origine : masse de pierre dont la surface ou cortex est intacte, non modifiée par l'action de l'homme.

Masse centrale : masse modifiée par l'action de l'homme, caractérisée par la trace ou les traces d'éclats, pouvant rendre la signification soit de nucléus-outil, soit de nucléus, soit d'outil sur masse centrale.

Eclat de décortiçage (C) : tout éclat portant une trace de cortex.

Faces interne et externe de l'éclat : elles sont définies par leur position respective à l'intérieur ou à l'extérieur de la masse centrale préalablement au détachement de l'éclat.

Talon de l'éclat (t) : extrémité proximale présentant un bulbe ou une dépression, un vestige du plan d'application de la percussion ou de la pression, parfois linéaire ou ponctuel, sur la masse d'origine ou sur la masse centrale, et le départ des ondes de choc. Au niveau de l'analyse des talons on distingue les variétés de talons lisse, dièdre, facetté, linéaire, ponctiforme et retouché.

Bulbe de talon (b^+) : bulbe positif.

Dépression de talon (b^-) : bulbe négatif.

Sommet de l'éclat (s) : extrémité distale dont il convient de distinguer les variétés de :

a - sommet obtus (o) : sommet non acuminé ;

b - sommet aigü (a) : somme acuminé ;

c - sommet charnière (c): sommet résultant de l'incurvation de la face interne rencontrant la face externe à angle moins aigü, parfois obtus.

Eclats entiers et éclats fracturés :

Un éclat entier, c'est-à-dire non fracturé, sera dit éclat talon-sommet (ts) ou, à un degré de plus grande précision éclat talon-sommet obtus (to), éclat talon-sommet aigü (ta) et éclat talon-sommet charnière (tc); les sigles de ces compositions reflétant la dynamique de l'enlèvement.

Lorsque un éclat est fracturé, il en résulte selon le cas :

a - un fragment de talon (tf) : un talon et une fracture ;

b - un fragment de sommet (fs, fo, fa, fc) : une fracture et un sommet, une fracture et un sommet obtus, un sommet aigü ou un sommet charnière ;

c - un fragment médian (ff) : le contour latéral est conservé entre deux fractures proximale et distale ;

c - un fragment indéterminé (f) : dans tous les autres cas.

B. ANATOMIE DE L'ECLAT FAÇONNE

La notation proposée pour l'éclat brut est immédiatement transposable à l'éclat façonné, c'est-à-dire à l'outil. Ainsi un éclat façonné peut se présenter :

a - avec un talon réservé (t.) ou un sommet réservé (.s, .o, .a, .c)

b - avec un talon fracturé (f.) ou un sommet fracturé (.f)

c - sous forme de fragment médian (ff) ou de fragment indéterminé (f).

Néanmoins, pour certains groupes typologiques, tels ceux des Pièces à dos et des Foliacés, il peut être opportun d'utiliser les termes appropriés de base (b) et/ou de pointe (p), la position proximale ou distale de la base et/ou de la pointe étant directement indiquée dans le sigle. Cette notation apparaît adéquate dans les cas de :

a - pointes à dos distale (bp) ou proximale (pb) ;

b - fragments de base de lame à dos (bf), de pointes à dos distale (bf) ou proximale (fb) ;

c - fragments acuminés de pointes à dos distale (fp) ou proximale (pf) ;

d - fragments médians de pointes à dos distale (ffp) ou proximale (pff).

Ces exemples non limitatifs des combinaisons possibles mettent en lumière la pertinence d'un sigle de position global et l'opportunité de le soumettre à l'expérience.

C. ORIENTATION DE L'ECLAT BRUT OU FAÇONNE

Les caractères quantitatifs constituent, comme les caractères qualitatifs, l'objet de la typologie analytique. Ceux-ci, non définis par des valeurs numériques, et comportant deux ou plusieurs catégories ou modalités, ne sont susceptibles que de classement. Ceux-là, au contraire, parce que définis par des variables quantitatives discontinues, dites discrètes, ou par des variables continues, sont susceptibles de mesures. Une série de modules concernent les variables quantitatives continues que sont les trois dimensions de longueur, de largeur et d'épaisseur de l'éclat brut ou façonné (LAPLACE 1974a). Ce sont :

a - le module géométrique : $Mg = L \times l$

b - le module d'allongement : $Ma = \frac{L}{l}$

c - le module de carénage : $Mc = \frac{l}{e}$

c - le module géométrique de carénage : $Mgc = \frac{L \times l}{e}$

N.B. Il convient de rappeler que, lorsque la longueur relative, définie par la projection de la distance proximo-distale sur l'axe des ordonnées, est inférieure à la largeur relative, le module d'allongement, calculé à partir des longueur et largeur absolues, est exprimé par son inverse.

Longueur et largeur de l'objet étant celles d'un rectangle enveloppant, autrement dit circonscrit, il importe de fixer par une orientation convenable de l'objet le rectangle optimum. On peut définir l'orientation par l'axe de percussion, par un axe de symétrie, par un axe de l'outil (BORDES 1961) ou par un axe de travail (MOVIUS 1968). S'il est très souvent difficile, sinon impossible, d'arrêter le premier avec précision, l'expérience montre que les trois autres, plus ou moins confondus, demeurent des vues de l'esprit.

Le procédé graphique simple décrit par Carl Axel Möberg, complété et généralisé, fixe sans ambiguïté la dimension maximale orientée, puis la dimension minimale qui en découle. De ce fait, il permet le calcul d'un module géométrique pertinent.

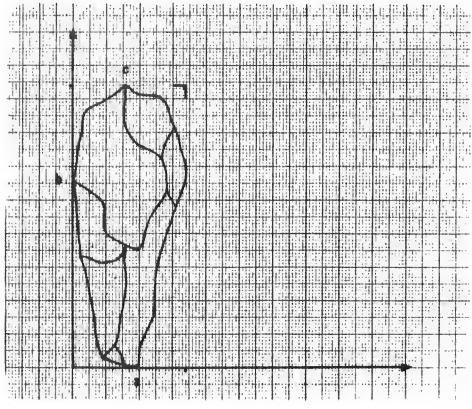
L'éclat brut ou retouché, posé sur sa face interne, est placé sur le diagramme millimétré défini par deux axes de coordonnées de telle manière que :

a - le talon ou la partie proximale touche la ligne des abscisses en au moins un point ;

b - le contour latéral gauche touche l'axe des ordonnées en au moins un point ;

c - le sommet ou la partie distale se trouve à une distance verticale maximale de l'axe des abscisses lorsque la dimension verticale est dominante, le bord dextre à une distance horizontale maximale de l'axe des ordonnées lorsque la dimension horizontale est dominante, dans les limites données par les deux premières conditions.

Ce procédé peut présenter quelques difficultés avec les éclats bruts ou façonnés dont la ligne de talon est très oblique par rapport à l'axe longitudinal, c'est-à-dire à angle aigü ou obtus accusé. Néanmoins, les conséquences en sont moins graves que celles qui résulteraient de la décision de faire coïncider la ligne de talon avec l'axe des abscisses : des éclats longs obliques larges, étroits, très étroits ou élancés pourraient alors indiquer comme aires de référence, c'est-à-dire comme module géométrique, la même valeur qu'un éclat "carré" ou que des éclats courts larges ou très larges (LAPLACE 1974b).



BIBLIOGRAPHIE

BORDES F. 1961 - Typologie du Paléolithique ancien et moyen. Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, Delmas, 85 p., 11 fig., 1 tabl., 108 pl. hors texte.

LAPLACE G. 1974a - Diagrammes des aires et des allongements : indices de grandeur absolue et quadratique de carénage. Dialektikê. Cahiers de typologie analytique. Centre de Palethnologie stratigraphique, I.U.R.S. Pau, p. 5-9, 1 fig.

LAPLACE G. 1974b - La typologie analytique et structurale : base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses. Banques de données archéologiques. Colloques Nationaux du C.N.R.S., N° 932, Marseille 12-14 juin 1972. C.N.R.S., p. 91-143, 30 fig.

MÖBERG C.A. 1964 - Counting and measuring non-tool flint flakes. Göteborgs Arkeologiska Museum, 23 p., IX pl. hors texte.

NOVIUS H.L., DAVID N.C., BRICKER H.M. et BERLE CLAY R. 1968 - The analysis of certain major classes of Upper Palaeolithic Tools. American School of Prehistoric Research, Peabody Museum, Harvard University, Bulletin 26, 58 p., 28 fig.

LES FINS OPERATIVES DE LA HIERARCHIE EN TAXONOMIE LITHIQUE

Michel Livache

La méthode d'étude analytique des outils de silex, telle quelle est pratiquée en Typologie Analytique, permet d'aborder la description de n'importe quel objet de silex. C'est la phase extensive de la méthode, il suffit de reconnaître des critères et leur articulation sur l'objet d'analyse. Les difficultés se présentent lorsqu'il s'agit de créer, à partir de la phase descriptive, une taxonomie. Actuellement la Typologie Analytique hiérarchise les critères en cinq niveaux : Ordres (O), Groupes Typologiques (GT), Classes Typologiques (CT), Types primaires (Tp) et Types secondaires (Ts). Chacun des cinq niveaux structure, coagule, les critères en un certain nombre de taxons. Un taxon, qui est une structure de critères, est plus ou moins générale selon qu'il coagule plus ou moins de critères, donc selon sa place dans la hiérarchie. Les taxon des GT, par exemple, sont plus généraux, recouvrent plus de réalité donc que les taxons des Tp qui nécessitent plus de critères pour être définis. En outre, les taxons à l'intérieur de chaque unité taxonomique plus générale, obéissent à une logique d'organisation propre à cette unité. On s'aperçoit de ce fait en comparant les listes des Tp de 1964 à celle de 1972 ; l'introduction systématique, entr'autres critères, au niveau GT, des critères de transversalité et de latéralité dans la liste 1964, a abouti à l'organisation de 1972. L'intérieur de chaque groupe typologique est structuré et organisé suivant une logique propre à chacun de ces groupes. Il est évident que le nombre des critères propres à chaque groupe typologique est tel que leur combinaison pourrait aboutir à un grand nombre d'espèces. Mais le souci de confrontation à la réalité des objets existants a fait arrêter tel choix d'organisation plutôt que tel autre possible. Par exemple, des objets fréquents,

quoique spécialisés, apparaissent en type primaire tandis que certains autres, plus rares, sont regroupés dans un type primaire cumulatif.

Chacun des niveaux est un appauvrissement de la réalité, il est évident qu'un groupe typologique appauvrit la réalité des types secondaires puisque il en regroupe une grande variété. Mais cette hiérarchisation a un but, c'est celui de servir à la découverte de phénomènes (évolution, comparaison, structure) propres au niveau considéré dans le complexe industriel. Le but de la hiérarchisation est opératif et non pas descriptif ; pour la description la formule analytique complète est la seule valable.

Le but de la hiérarchisation est opératif.

La hiérarchisation doit obéir à deux impératifs, être le plus proche possible de la réalité, et tenir compte des moyens de calcul.

Nous possédons à l'heure actuelle de moyens de calcul ou de modes de structuration très puissants mais limités et limitants.

Si nous considérons des complexes industriels dans leur ensemble, et que nous nous proposons d'étudier à l'aide d'un ordinateur les proximités (ressemblances) de ces complexes classés suivant quatorze catégories (les groupes typologiques 1964 par exemple), nous obtenons des graphes à deux dimensions qui font apparaître les proximités. Mais puisque le calcul représente dans un univers à deux dimensions les données (réalité) issues d'un univers multidimensionnel (autant de dimensions qu'il y a de catégories ou de complexes à étudier), le graphe ne restituera qu'un certain pourcentage de la réalité introduite *. Il y a dans ce passage une organisation de la réalité qui nous est accessible mais appauvrie. Est structuré ce qui était structuré mais invisible parmi le foisonnement des données. La multiplication des catéogries, si elle apporte de la précision aux définitions, introduit un surcroit d'appauvrissement, issu des moyens de calcul, au niveau de l'interprétation. Donc, il faut rechercher le mode de hiérarchisation le mieux adapté à ces moyens, mieux les connaître ; c'est la tâche continuelle de la Typologie Analytique.

J.M. FULLOLA PERICOT montre dans le précédent article les difficultés qu'il a rencontré lors de l'étude des "crans" du Parpallo. Il a estimé, à juste titre, que les types primaires regroupant les crans étaient trop généraux et par là insatisfaisants. Nous avons montré plus haut que ceci est

* *63 % des données, seulement, sont organisées dans le cas de 42 complexes lithiques du Vaucluse, classées suivant 14 groupes typologiques.*

inévitable à cause de la hiérarchisation nécessaire dans l'élaboration d'un système taxonomique global. La difficulté est moins évidente qu'il n'y paraissait. En effet, les types primaires comme niveau de la hiérarchie, tels qu'ils sont, servent à la structuration interne du complexe, et à la comparaison inter complexes dans la classe des crans, au niveau des Tp bien sûr. Une étude spécifique des crans ne peut évidemment se contenter de ce niveau encore trop général d'analyse. La description totale des outils permet de structurer et partant, de comparer la réalité rencontrée. Deux procédés sont possibles découlant de l'analyse des données :

- le moyen simple du test d'association du Khi^2 (exemple des pointes du Tardenois in Laplace 1974) ;
- l'analyse des correspondances par ordinateur (Benzecri 1973).

Ces deux moyens tiennent compte de la fréquence des critères dans l'ensemble donné. On peut aussi, comme il a été fait en 1972 pour la partie la plus générale de la hiérarchie (Tp inclus), organiser d'une manière systématique les critères rencontrés indépendamment de leurs effectifs. Alors apparaîtrons les pointes à dos anglé et cran, les pointes à dos bilatéral et cran...*. Cette taxonomie, alors créée, propre aux classes des crans, sert à l'analyse des phénomènes d'une manière plus précise qu'on ne peut le faire avec les Tp 1972 ; nous sommes alors au niveau des types secondaires de la hiérarchie.

La hiérarchisation est nécessaire pour que la taxonomie soit utilisable. Elle peut se constituer de deux manières :

- soit être globale et alors elle nécessite une logique interne qui la laisse en contact avec la réalité des complexes (c'est la hiérarchie type 1972) ;
- soit être découverte à l'aide de l'ordinateur qui cherche la structure d'un ensemble référenciel (cette structure est celle du référenciel et ne peut être inférée à un autre ensemble). Pratiquement pour chaque étude nouvelle dans ce cas le travail est à recommencer.

Nous pensons que les deux pratiques doivent être employées. Notre expérience montre tout de même que pour économiser les lignes de l'ordinateur (les mémoires n'ont pas des possibilités illimitées) il faut fournir à la machine des critères systhétiques qui regroupent plusieurs critères de la formule analytique. Nous rejoignons par là la taxonomie de la Typologie Analytique.

---

* *soit la combinatoire de tous les types primaires des Pointes à dos et Lames à dos avec le cran.*

BIBLIOGRAPHIE

BENEZECRI J.P. 1973 - L'analyse des données. Dunod.

LAPLACE G. 1974 - De la Dynamique de l'analyse structurale ou la Typologie Analytique. Rivista di Scienze Preistoriche, vol. XXIX, fasc. 1, pp. 3-71.